

Miguel, Sandra

Impacto de la crisis socioeconómica de 2001 sobre los patrones de producción y difusión de los conocimientos del sistema científico argentino

V Jornadas de Sociología de la UNLP

10, 11 y 12 de diciembre de 2008

Cita sugerida:

*Miguel, S. (2008). Impacto de la crisis socioeconómica de 2001 sobre los patrones de producción y difusión de los conocimientos del sistema científico argentino. V Jornadas de Sociología de la UNLP, 10, 11 y 12 de diciembre de 2008, La Plata, Argentina. En Memoria Académica. Disponible en:
http://www.memoria.fahce.unlp.edu.ar/trab_eventos/ev.6252/ev.6252.pdf*

Documento disponible para su consulta y descarga en **Memoria Académica**, repositorio institucional de la **Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación (FaHCE)** de la **Universidad Nacional de La Plata**. Gestionado por **Bibhuma**, biblioteca de la FaHCE.

Para más información consulte los sitios:

<http://www.memoria.fahce.unlp.edu.ar> <http://www.bibhuma.fahce.unlp.edu.ar>



Esta obra está bajo licencia 2.5 de Creative Commons Argentina.
Atribución-No comercial-Sin obras derivadas 2.5

Impacto de la crisis socioeconómica de 2001 sobre los patrones de producción y difusión de los conocimientos del sistema científico argentino

Sandra Miguel

Departamento de Bibliotecología, Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación, Universidad Nacional de La Plata, Argentina; Grupo SCImago, Universidad de Granada, - UA CSIC, España
Correo-e: sandra@fcnym.unlp.edu.ar

Resumen: En los últimos años varios trabajos han abordado el tema la crisis económica argentina de 2001, y sus principales repercusiones sobre el sistema político, social, institucional, e incluso el científico. Sin embargo, no hemos encontrado estudios que hayan analizado sus efectos desde una perspectiva cienciométrica. Este trabajo tiene por objeto mostrar el impacto de la crisis socioeconómica argentina de 2001 sobre el sistema científico, a partir de un conjunto de indicadores cienciométricos relativos al esfuerzo económico, los recursos humanos dedicados a la investigación, las publicaciones, las relaciones de colaboración y la visibilidad internacional de las contribuciones científicas.

Palabras claves: Sistema científico; Indicadores cienciométricos; Crisis de 2001; Argentina

1. Introducción

En las últimas décadas, la inversión en ciencia y tecnología se ha ido incrementando, a tal punto que en los países líderes ésta alcanza un volumen que oscila entre el 2% y el 3% de su Producto Bruto Interno (PBI). Sin embargo, en Argentina, y al igual que en la mayoría de los países de América Latina (AL), los recursos destinados a esta actividad son escasos, y no superan el 0.5% de su PBI (SECTIP, 2006). Otra característica común a estos países es que la mayor proporción de la inversión procede del sector público, y que las actividades de investigación se concentran en las universidades y otros organismos gubernamentales. Un dato significativo para ilustrar lo antes dicho, es que en Argentina el 74% de la producción científica con visibilidad internacional procede de las universidades nacionales (Miguel, 2008).

Varios autores han analizado las posibles causas de la escasa inversión en ciencia en los países de la región latinoamericana. Algunos, asocian este hecho a que la actividad científica profesional en la región es muy joven. Cabe recordar, que en AL los procesos de institucionalización de la actividad científica, así como la instauración de las primeras políticas en esta materia tuvieron lugar recién después de la Segunda Guerra Mundial (Vessuri, 1987). No obstante, esta hipótesis no sería del todo convincente si tenemos en

cuenta que en países como Brasil, donde los procesos de institucionalización científica tuvieron lugar prácticamente en la misma época que en Argentina, la inversión ha llegado al 1% de su PBI.

Otros autores vinculan la escasa inversión con una falta de demanda por parte de la sociedad, y con una suerte de disociación entre las políticas científicas explícitas, representadas por las leyes, los estatutos, los planes, etc., y las políticas implícitas, que se corresponden con la expresión de la demanda social científica y tecnológica del proyecto nacional vigente en cada país (Herrera, 1995).

Por su parte, Hebe Vessuri (1995) plantea que las dificultades de desarrollo científico sostenido en los países latinoamericanos, podría estar vinculada a los procesos cíclicos de avance y retroceso, consecuencia de los vaivenes políticos, sociales y económicos que éstos vienen atravesando desde hace más de cincuenta años.

Un ejemplo reciente de ello lo constituyen los avatares políticos y socioeconómicos por los que atravesó Argentina en la década del noventa, y que fueron los causales de la llamada “crisis de 2001”, cuyas principales repercusiones sobre el sistema científico son analizadas en este trabajo.

En lo referente a los vaivenes políticos y su impacto en el sistema científico se han realizado varios estudios. Aunque no nos adentraremos en esta cuestión, sí cabe señalar, que hasta comienzos de la década de 1980 hubo en Argentina una sucesión de gobiernos constitucionales y de facto, que actuaron como escenario de los procesos de institucionalización de las actividades científicas y tecnológicas, y de la instauración de las políticas públicas en esta materia. Recién a partir de 1983, puede decirse que comenzara un verdadero proceso de reconstrucción institucional, social, política, educativa, científica y cultural.

Sin embargo, desde la perspectiva económica la década del ochenta no fue exitosa, y hacia fines del período se desencadenó un proceso hiperinflacionario que parecía no tener freno, en medio de un clima de conflictos y de gran descontento social. Por ese entonces, el discurso, fuertemente apoyado por los medios de comunicación masiva, atribuía el deterioro de la situación económica y las carencias presupuestarias al excesivo gasto del Estado y al

déficit generado por las cuentas públicas (Buchbinder, 2005). Este fenómeno no solo aceleró el fin del mandato del entonces presidente constitucional Raúl Alfonsín, y la asunción adelantada del nuevo presidente electo, Carlos Menem, sino también, hizo que la nueva administración adoptara un conjunto de medidas de reformas estructurales orientadas al mercado, que fueron las que marcaron el desempeño socioeconómico y político durante toda la década de 1990 (Benedetti, 2003). De entre las medidas más importantes se destacan: la apertura de la economía al comercio internacional, con la reducción de tarifas de importación y la eliminación de las restricciones impositivas; la reapertura al crédito externo, que había estado muy restringido en la década anterior; la privatización de empresas de propiedad estatal, y la llamada Ley de Convertibilidad –promulgada en marzo de 1991- que estableció una paridad fija del peso con el dólar estadounidense y validó los contratos en moneda extranjera.

Estas medidas, que según la opinión de algunos analistas fueron las recomendaciones del Consenso de Washington para garantizar el crecimiento y la reducción de la pobreza en las economías latinoamericanas, tuvieron un éxito muy efímero, con posteriores consecuencias negativas.

Entre los rasgos de éxito aparente que caracterizaron esta década podemos mencionar: el crecimiento del PBI a altísimas tasas, especialmente en los primeros años de la implementación de las reformas; la reducción de la inflación; la entrada de capitales extranjeros; un espectacular aumento de las importaciones, y una mejora significativa en el poder adquisitivo de los argentinos con la consecuente reactivación del consumo. Sin embargo, como contra cara de ello comenzó un proceso cada vez más acentuado de deterioro de las empresas nacionales; reducción de las exportaciones; una relación inversa entre el ingreso y la balanza comercial (cuando la economía argentina se expandía la balanza comercial se deterioraba); aumento del desempleo y, aumento de los índices de pobreza e indigencia.

A partir del tercer trimestre de 1998 la economía argentina entró en lo que parecía un interminable proceso de recesión. Hacia 2001, se produjo una corrida bancaria y fuga de capitales que llevó al país a la más grave crisis socioeconómica de su historia (Coiteux, 2003). Este hecho produjo que, meses más tarde, se abandonara el régimen de convertibilidad con la consecuente depreciación externa de la moneda nacional.

Varios autores han estudiando los efectos de la crisis argentina de 2001 sobre el sistema político, económico, social, e incluso el científico (Benedetti, 2003; Coiteux, 2003; Anlló et al, 2007). Sin embargo, no se han encontrado estudios que hayan mostrado las repercusiones sobre el sistema científico desde una perspectiva cuantitativa, que contemple tanto la mirada de los recursos dedicados al sector como sus resultados e impacto.

Por otra parte, si bien es cierto que a partir de 2002 la economía argentina empezó a crecer a un ritmo acelerado, con una tasa de crecimiento anual promedio cercana al 8% (Anlló et al, 2007), y que ello estuvo acompañado por un proceso de reactivación de muchos sectores, incluido el científico, que habían quedado rezagados en los años anteriores, también lo es, como veremos reflejado en este estudio, que ni la expansión de la economía a nivel macroeconómico, ni una política científica explícita favorable son suficientes para garantizar el desarrollo de la ciencia en un país.

Todo ello nos lleva a reafirmar la idea de que más allá de la universalidad de las formas fundamentales del pensamiento y prácticas disciplinarias, cada país va configurando su propio estilo de hacer ciencia en función de las peculiaridades de una práctica científica condicionada por el contexto social, político, económico y cultural en la que ésta se lleva a cabo (Subramanyam, 1983; Vessuri, 1995; Kreimer y Ugartemendía, 2007).

El objetivo de esta investigación es mostrar las principales repercusiones que produjo la crisis socioeconómica de 2001 sobre los patrones de producción y difusión de los conocimientos en el sistema científico argentino, a partir de indicadores cuantitativos relativos al esfuerzo económico, los recursos humanos dedicados a la investigación, los resultados medidos a través de las publicaciones, las relaciones de cooperación, y la visibilidad internacional de las contribuciones científicas.

2. Metodología

Para realizar este estudio hemos calculado un conjunto de indicadores cuantitativos, a partir de los datos extraídos de dos fuentes: los Indicadores de Ciencia y Tecnología, publicados por el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva de la Nación Argentina (MINCYT), y el Web of Science (WoS), del Institute for Scientific Information (ISI), que incluye tres bases de datos que recogen la producción científica internacional en

todas las áreas del conocimiento. El estudio abarca el período 1990-2005, y los indicadores calculados son los siguientes:

2.1. Indicadores del gasto en investigación y desarrollo

GI+D: Mide el gasto total, tanto público como privado, que realiza un país para actividades de investigación y desarrollo. Representa el esfuerzo económico realizado por un país para generar nuevo conocimiento o para diseminar o transferir el ya existente.

% GI+D / PBI: Indica cuanto representa el GI+D en relación con el Producto Bruto Interno (PBI). Expresa la intensidad del esfuerzo. Es útil para realizar comparaciones entre países y regiones.

2.2. Indicadores de los recursos humanos dedicados a la I+D

Inv + Bec EJC: Mide la cantidad de investigadores y becarios equivalentes a jornada completa (EJC) dedicados a las actividades de investigación y desarrollo.

Inv+Bec x 1000 hab PEA: Es una medida relativa sobre el número de investigadores y becarios dedicados a la I+D en relación con la población económicamente activa (PEA). Expresa el potencial humano en I+D de un país, y se utiliza ampliamente como indicador de comparación entre países o regiones.

2.3. Indicadores de producción científica

Ndoc y % Ndoc: Número y porcentaje de publicaciones de cualquier tipo. Expresan el tamaño en términos absolutos y relativos de la producción científica del país en un período determinado de tiempo. En este trabajo miden exclusivamente el volumen de la producción visible internacionalmente a través de las fuentes del WoS.

Ndocc y % Ndocc: Número y porcentaje de artículos científicos. Expresan el tamaño en términos absolutos y relativos de la producción primaria o citable del país en un determinado período de tiempo. En este trabajo se utilizan para medir la producción citable visible

internacionalmente a través de las fuentes del WoS, y compararlas con la producción en revistas extranjeras y nacionales a partir de los datos publicados por el MINCYT.

2.4. Indicadores de rendimiento

IProd: Es un índice que mide la productividad, entendida como la relación entre la producción y los recursos humanos dedicados a las actividades de investigación y desarrollo.

IEfic: Es un índice que mide la eficiencia, calculada como el cociente entre la producción y el gasto en investigación y desarrollo. Intenta reflejar el costo que le representa al país cada contribución científica a la ciencia internacional.

2.5. Indicadores de colaboración

ICoAut: Este indicador, llamado índice de coautoría, representa el número medio de autores por documento. Es una medida representativa de la colaboración científica.

2.6. Indicadores de visibilidad

FIR: Es una medida de la visibilidad de las contribuciones científicas, llamada factor de impacto relativo. Es una adaptación del factor de impacto del ISI que permite realizar comparaciones entre diferentes países o regiones. El valor de referencia de este indicador es 1. Cuando el $FIR > 1$ significa que la visibilidad de las contribuciones del país es mayor a la de la media mundial. Por el contrario, cuando el $FIR < 1$ significa una visibilidad menor.

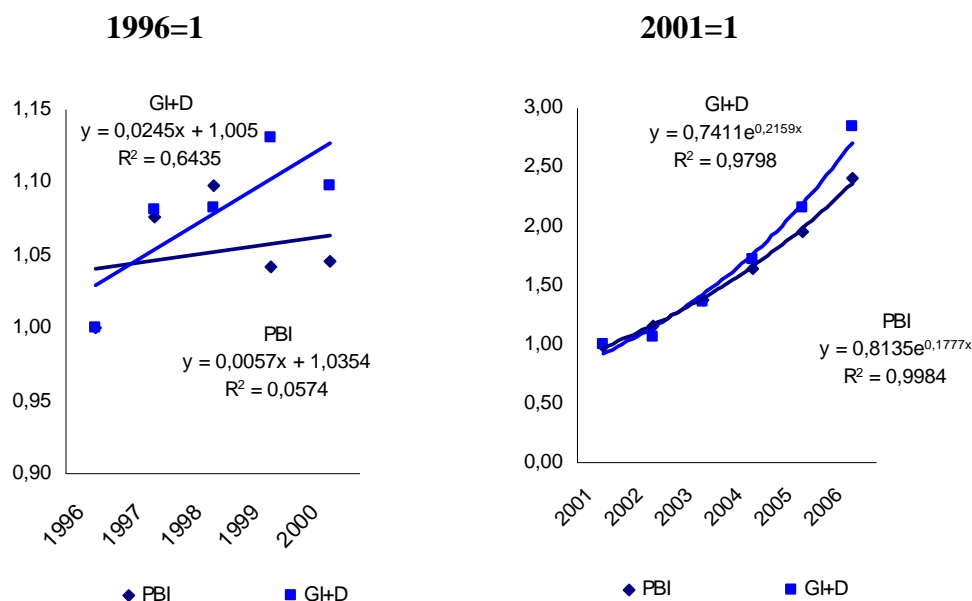
3. Resultados y discusión

3.1. Indicadores del gasto en investigación y desarrollo

Aunque no se dispone de datos relativos al gasto en I+D para todos los años de cobertura del estudio, sino solo de 1996 a 2005, es suficiente para visualizar tres situaciones claramente diferenciadas: la primera, que corresponde al período 1996-1999, en el que no se observan grandes variaciones en el esfuerzo económico, aunque igualmente se registra una leve tendencia de incremento; la segunda, de 2000 a 2001, hay una caída de la inversión, y la

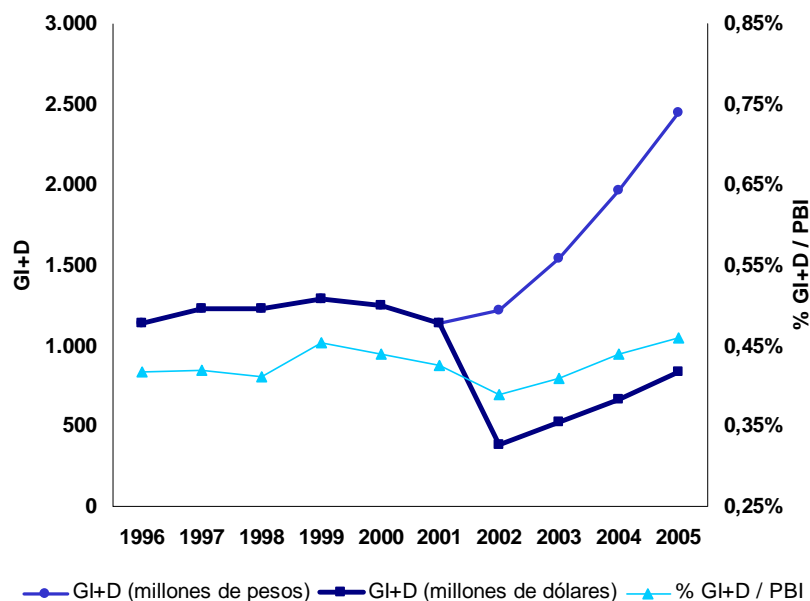
tercera, de 2002 a 2005 que revela una rápida recuperación y marcada tendencia alcista (**FIG. 1**).

Fig. 1 Evolución del Gasto en I+D y del PBI, Argentina, 1996-2005



Claro que, esta recuperación de la que hablamos podría tener diferentes interpretaciones en cuanto a su magnitud, según la moneda elegida para realizar el análisis (millones de pesos argentinos o millones de dólares estadounidenses) –**FIG. 2**-. Para entender la evolución del esfuerzo en I+D durante el período analizado, y en particular las diferencias observadas en los segmentos temporales mencionados, es preciso tener en cuenta que desde 1991 y hasta mediados de 2002 estuvo vigente en la Argentina La Ley de Convertibilidad, que entre otros, establecía una paridad cambiaria de 1 a 1 (1 peso = 1 dólar). Cuando a mediados de 2002 se produjo el fin de la convertibilidad con la posterior devaluación externa de la moneda argentina (del 1 a 1 se pasó con el correr de los meses a una relación de 3 a 1), la inversión equivalente en dólares se redujo notablemente, generando un impacto negativo en el sistema científico de magnitudes importantes. Un dato que refleja lo antes dicho es que en ese año la inversión en dólares fue un 67% más baja que la registrada en el año anterior. A ello se agrega el efecto que esta depreciación tuvo sobre el rendimiento de los subsidios de los proyectos de investigación, la devaluación del salario de los investigadores y las dificultades para acceder a equipamiento y bibliografía procedente desde el exterior.

Fig. 2 Evolución del esfuerzo e intensidad en I+D, Argentina, 1996-2005



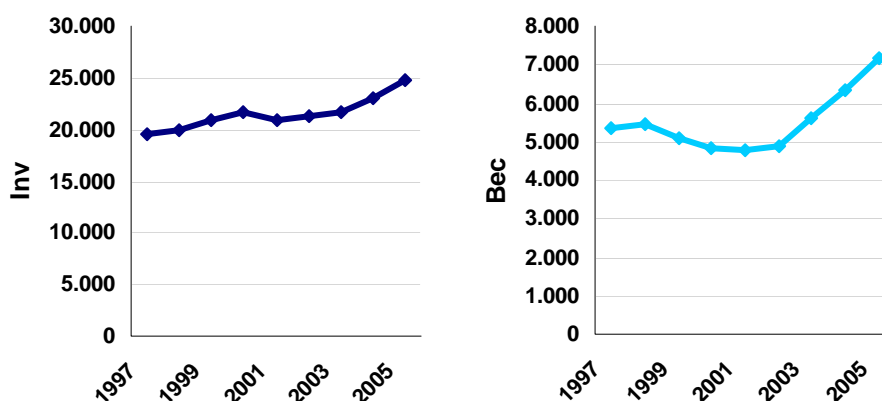
Para subsanar los efectos de la devaluación, el gobierno argentino adoptó una serie de medidas, entre las que se destacan: un aumento de la inversión en I+D; un incremento de la partida presupuestaria de créditos externos para ajustar los subsidios, un préstamo del Banco Interamericano de Desarrollo (BID) para garantizar el acceso a bases de datos y revistas electrónicas de prestigio internacional, que dio lugar a la creación de la actual Biblioteca Electrónica del MINCYT (La Nación, 2002). Como consecuencia de ello, a partir de 2002 y hasta fin del período, el esfuerzo económico en I+D registró una tendencia alcista, con un crecimiento de tipo exponencial, que fue incluso mayor que el que registró el PBI. De igual modo, no fue posible recuperar los niveles de inversión en moneda extranjera alcanzados en el período anterior. Consecuentemente, a pesar del significativo aumento de la inversión medida en pesos, la situación del sector científico argentino frente al mercado externo quedó fuertemente debilitada.

Cabe recordar que la llamada crisis de 2001 fue el detonante de un proceso de recesión que comenzara hacia el tercer trimestre de 1998 (Coiteux, 2003). Por ello es lógico que las primeras repercusiones de este proceso tuvieran lugar con mayor o menor inmediatez, según la variable estudiada, unos años antes.

3.2. Indicadores de los recursos humanos dedicados a la I+D

Para la variable recursos humanos del sistema y desde la perspectiva de los indicadores analizados, los efectos de la recesión comenzaron a hacerse visibles ya en 1999 (FIG. 3).

Fig. 3 Evolución de la cantidad de investigadores y becarios EJC, Argentina, 1997-2005



Los datos del período 1997-2005 muestran que de 1999 a 2001 hubo un estancamiento en el grupo de investigadores y un decrecimiento de la cantidad de becarios. Estimamos igualmente que este estancamiento podría haber comenzado en años anteriores, aunque no hay datos oficiales que nos permitan corroborarlo.

Aunque es raro que en un sistema científico se reduzca la cantidad de recursos humanos, puesto que lo lógico sería pensar que o bien crezcan, o bien se mantengan estables, en el caso de Argentina este fenómeno no fue así, y tendría una explicación vinculada con la confluencia de varios factores relacionados con el período de la crisis.

Por un lado se explica por el congelamiento de vacantes y las restricciones presupuestarias impuestas en la década de los noventa, que también pusieron un freno a las becas. Por otro, al fenómeno de emigración de científicos, que se acentuó durante estos años, y al retiro natural (por jubilación) de algunos investigadores. Si a ello se suman las restricciones para el ingreso de nuevos investigadores, la disminución de la cantidad de becas otorgadas a fines de la década del noventa, la merma de alumnos y de ofertas de cursos de

postgrado en carreras de ciencia y tecnología observada unos años antes, no es de sorprender que, tarde o temprano, se produjera este desequilibrio y pérdida de capital humano en el sistema.

Merece la pena señalar que el diagnóstico sobre los recursos humanos que realizara el Gobierno en 1997 declaraba *“imprescindible comenzar a modificar el perfil generacional del personal científico y tecnológico del país, facilitando la incorporación de jóvenes graduados, fomentando el interés en las ciencias y la tecnología en el sistema educativo, fortaleciendo las actividades de postgrado en las universidades e impulsando las becas de formación en el país y en el exterior”* (SECTIP, 1998).

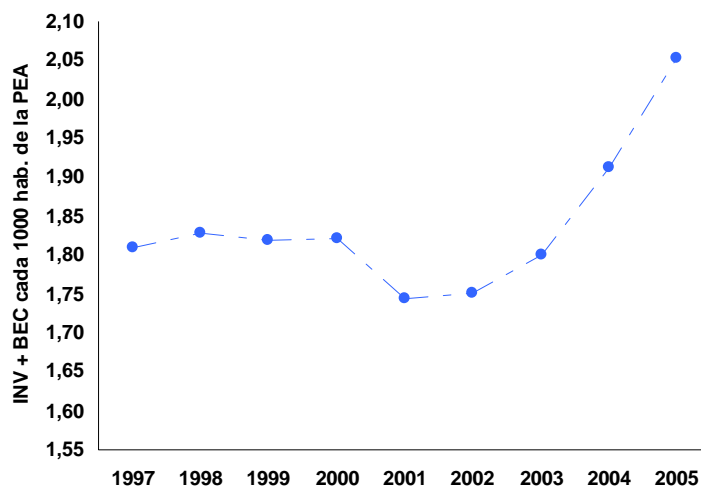
A pesar de todo lo dicho, lo cierto es que no fue hasta mediados de 2001 que, luego de un largo período de reclamos y descontento por parte de la comunidad científica, se anunciaba el descongelamiento de cargos vacantes para el ingreso a la carrera de investigador y personal de apoyo del CONICET, y se daba reapertura a las becas de este organismo. Cabe señalar que el CONICET concentra cerca del 40% de las becas de investigación del país; por tanto, tiene un rol de suma importancia en la formación de científicos de todo el territorio nacional. En ese entonces, se anunciaba también la decisión de incrementar los puestos de trabajo destinados por las casas de altos estudios a investigadores de la ciencia y la tecnología (La Nación, 2001).

El impacto de estas medidas se tradujo en una recuperación en la cantidad de recursos humanos, que desde 2002 a 2005 significó un incremento del 48% en el número de becarios y de un 16% en el de investigadores. Este crecimiento también se ve claramente reflejado considerando el indicador de investigadores y becarios por cada 1000 habitantes de la PEA, que luego de la baja registrada en los años de la crisis tuvo una marcada tendencia alcista, desde 2002 y hasta el final del período analizado (**FIG. 4**).

Este fue sin duda el puntapié inicial para que comenzara un proceso de renovación generacional y de fortalecimiento del capital humano, que estaría actualmente reforzado y sustentado por el Plan Estratégico Nacional de Ciencia y Tecnología “Bicentenario”, 2006-2010, que establece como una de las metas lograr una mejora cuantitativa y cualitativa de los recursos humanos del sistema. Las medidas apuntan no solo a incorporar investigadores y a mantener la oferta de becas existentes, sino también a la mejora del salario de los mismos y de

la infraestructura y equipos (que ha sido sin duda una causa de la endémica fuga de cerebros en la última década), como también promover su formación científica.

Fig. 4 Evolución de investigadores y becarios por cada 1000 habitantes de la PEA, 1997-2005



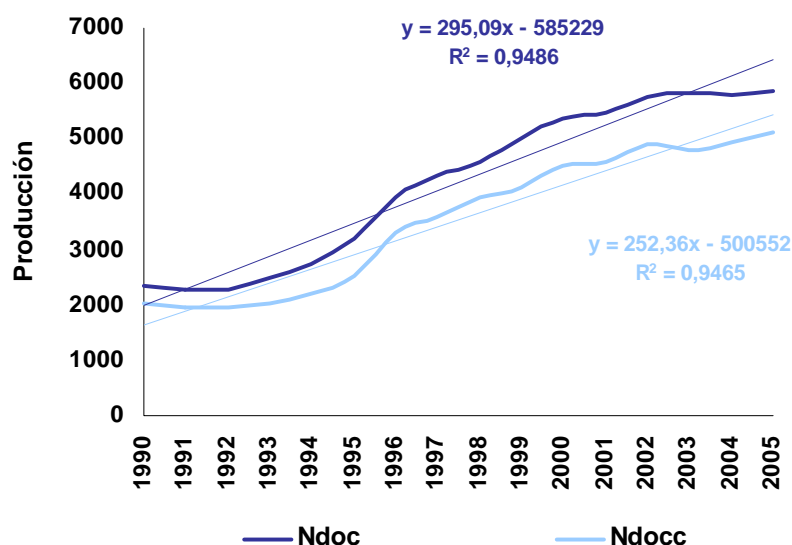
3.3. Indicadores de producción

Los resultados de este estudio muestran que la producción de publicaciones con visibilidad internacional fue la variable que más resistió a la crisis, puesto que en términos generales y considerando todos los tipos documentales, no decreció en ninguno de los años que abarca el análisis. Ahora bien, como veremos a continuación, ello no significa que no haya sufrido las repercusiones del período posterior a la crisis vinculado a la devaluación externa de la moneda argentina y de un contexto económico desfavorable.

En primer lugar, advertimos que la tasa de crecimiento anual promedio de la producción científica con visibilidad internacional fue para 1990-2005 del orden del 6%; menor que la encontrada en un estudio previo correspondiente al período 1991-2000 en el que esa tasa era del 9% (Miguel et al, 2006).

En la **FIG. 5** vemos que la producción creció en forma exponencial de 1991 a 2000, con un achatamiento logístico de 2001 a 2005. Ello significa que en este último tramo creció, pero a ritmo muy lento.

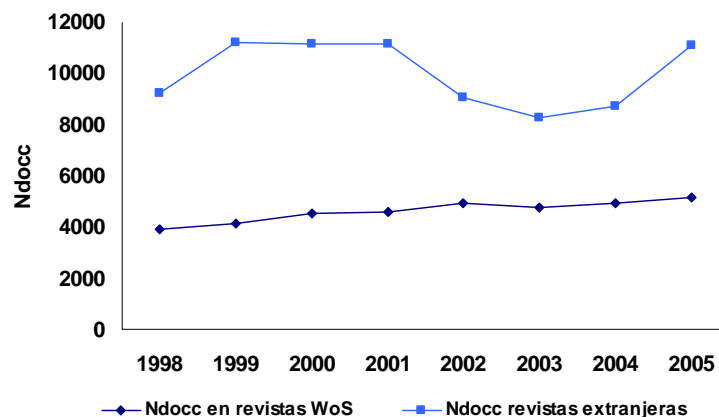
Fig. 5 Evolución de la producción científica argentina, WoS, 1990-2005



Conforme a estos resultados resulta evidente que el freno en los ritmos de crecimiento de la producción en los últimos años estaría vinculado a los efectos de la crisis económica, y particularmente a la caída de la inversión producida en los primeros años de esta década (**FIG. 1**), acompañado por la devaluación del peso argentino y la merma en la cantidad de becarios e investigadores registrada de 1999 a 2001 (**FIG. 3**).

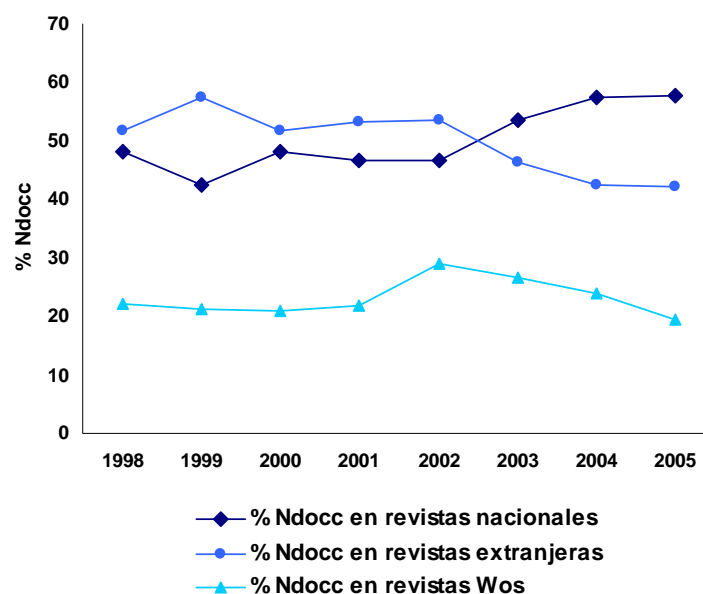
Cuando comparamos la evolución que en el período tuvo la producción de artículos publicados en revistas extranjeras (a partir de los datos del MINCyT), respecto de los artículos publicados en revistas incluidas en el WoS (**FIG. 6**), vemos que en términos absolutos la producción del último grupo mantuvo una tendencia general de crecimiento. Aunque tuvo una leve caída en 2003, luego se observa una recuperación inmediata de los niveles de producción, que en el año posterior supera incluso a la del año 2002. Por el contrario, en 2002 hubo una caída abrupta de los trabajos publicados en revistas extranjeras en general, que recién comienza a recuperarse a partir de 2004, y que para 2005 estaría cerca de los niveles alcanzados en los años 1999, 2000 y 2001.

Fig. 6 Evolución de la producción de artículos en revistas extranjeras e incluidos en el WoS, 1998-2005



Es muy interesante observar que a diferencia de otras variables, la producción no fue afectada en los años de la recesión previos a la crisis de fines de 2001, al menos en términos de cantidad absoluta de trabajos publicados en revistas extranjeras, sino que por el contrario la merma se produjo justo en el año del fin de la convertibilidad y la depreciación externa del peso argentino. Asimismo, hay que señalar que ambos tipos de publicaciones tuvieron una disminución de su peso en términos relativos respecto de los artículos en revistas nacionales, que a partir de la devaluación fueron incrementando su presencia (**FIG. 7**).

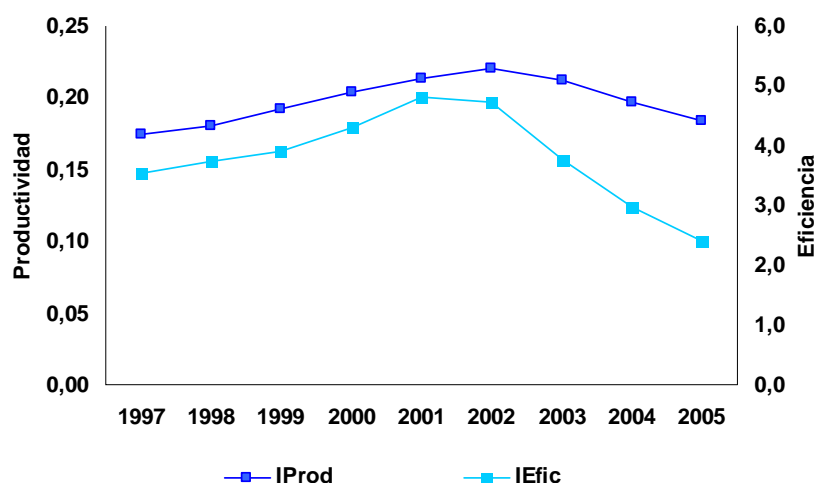
Fig. 7 Evolución del porcentaje de la producción de artículos en revistas nacionales, extranjeras e incluidas en el WoS, 1998-2005



3.4. Indicadores de rendimiento

Si a ello agregamos que desde 2002 y hasta el final del período también hubo una tendencia decreciente de los índices de productividad y eficiencia (**FIG. 8**), resulta más que evidente que la inyección que se diera al sistema con el incremento de la inversión y de los recursos humanos en el período post-crisis, no fue suficiente para mantener el ritmo de crecimiento de la producción.

Fig. 8 Evolución de la productividad y eficiencia, 1997-2005



Estos datos nos ayudan a complementar los análisis anteriores además de dar luz a otras posibles interpretaciones. Por un lado, que sería poco lógico pensar que un aumento de los recursos humanos en el sistema, como el que tuvo lugar en Argentina desde 2002-2003 en adelante, se traduzca en un incremento inmediato de la productividad científica, puesto que suponiendo que la incorporación de recursos humanos haya dado lugar a nuevos proyectos de nuevos investigadores incorporados al sistema, la manifestación tangible de sus resultados a través de la publicación sería esperable luego de un proceso de investigación de cuanto menos uno y dos años. Por otro lado, otra posibilidad es que los nuevos recursos humanos incorporados al sistema se hayan integrado a los equipos de investigación existentes, y estimamos que en la mayor parte de los casos haya sido así, porque el mayor porcentaje de incorporaciones fue del grupo de becarios. En ese caso, sería esperable que en lugar de haber un efecto directo en el incremento de la producción, ello se haya trasladado en un aumento de las coautorías. Debemos señalar igualmente que la colaboración no necesariamente supone un

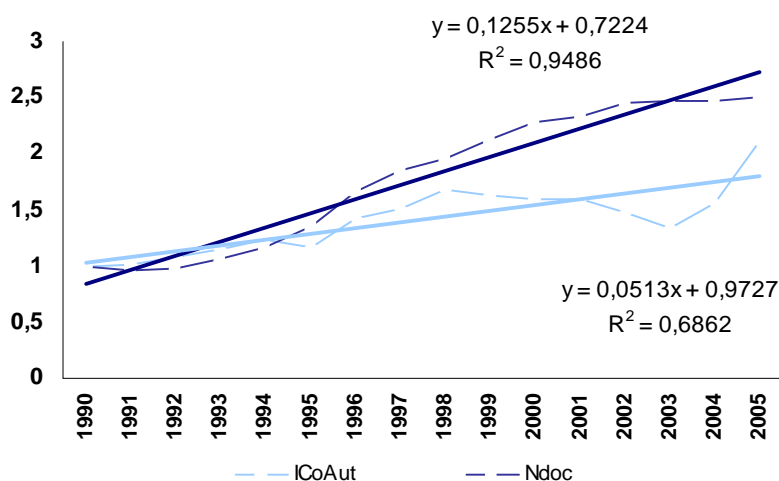
aumento de la productividad individual de los científicos, sino más bien es un signo de crecimiento y madurez de los grupos de investigación (Lee y Bozeman, 2005).

Por otro lado, resulta claro que el aumento de la inversión desde 2003 en adelante, no fue suficiente para revertir la caída del rendimiento de los subsidios de los proyectos y la depreciación del salario de los investigadores, haciendo que cada vez sea más difícil publicar los resultados de investigación en revistas extranjeras. Y ello explica, de alguna manera, la tendencia decreciente de la eficiencia, en virtud de que para Argentina el costo por cada contribución a la ciencia internacional sufrió una importante alza respecto de los años de vigencia del régimen de convertibilidad.

3.5. Indicadores de colaboración

Considerando todo el período (1990-2005) hemos observado que la coautoría creció a un ritmo más acelerado que la producción (**FIG. 9**). El índice de coautoría creció a una tasa anual promedio de 8%, en tanto que, como ya lo señalamos antes, la producción lo hizo a un ritmo del 6%.

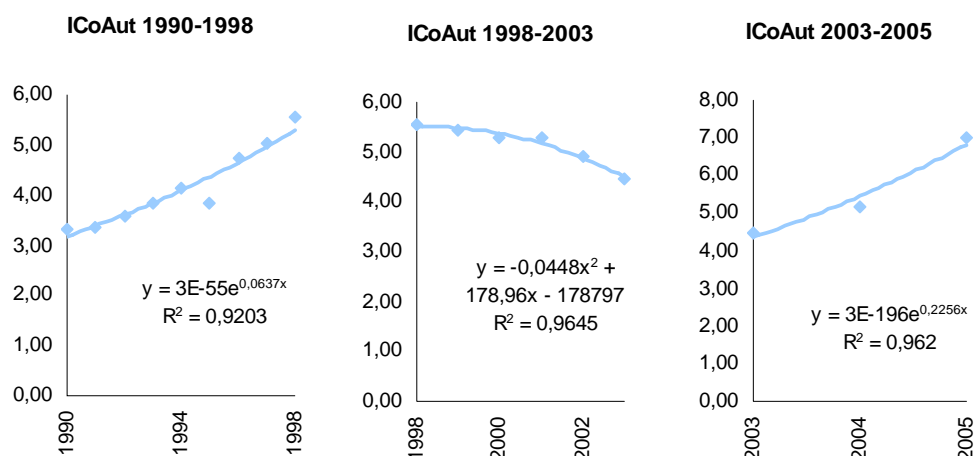
Fig. 9 Evolución del índice de coautoría (ICoAut), 1990-2005 - 1990=1



Sin embargo, cuando analizamos la evolución de ambas variables por tramos temporales parciales, encontramos que de 1990 a 1998 el ICoAut registró un crecimiento de tipo exponencial con una tasa de crecimiento anual promedio de 6,6%; mientras que la

producción lo hizo en ese mismo período a casi el 9%. En cambio, de 1999 a 2003 el ICoAut tuvo una variación anual promedio negativa de -4.7%, y la producción siguió creciendo, aunque a un ritmo más lento cercano al 4%. Luego, en 2004 y 2005 se produce un cambio de tendencia con una marcada tendencia alcista del índice, en tanto que la producción siguió creciendo a ritmo lento (FIG. 10).

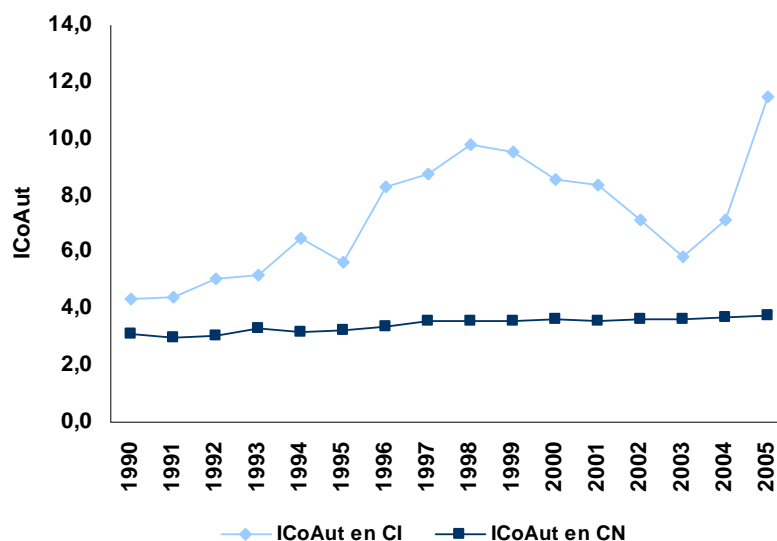
Fig. 10 Evolución del índice de coautoría (ICoAut) por períodos (1990-1998; 1998-2003; 2003-2005)



No solo podemos decir que la crisis socioeconómica del país afectó las coautorías sino que además los datos revelan que las más afectadas fueron las realizadas con autores extranjeros. Tal como se aprecia en la FIG. 11, de 1999 a 2003 se produjo un marcado decrecimiento de las coautorías internacionales, en tanto que las colaboraciones con autores del país no registraron mayores cambios.

También merece la pena señalar que la caída de la coautoría internacional registrada de 1994 a 1995 coincide con una pausa en el crecimiento económico de la Argentina, producto del efecto de la crisis mexicana (Benedetti, 2003). Además, en ese año el país estaba en un período pre-eleccionario que sin duda generó expectativa en el extranjero. Creemos que la vulnerabilidad de la ciencia a la política y a la economía argentina, sumado a los efectos de la crisis externa también tuvieron que ver aquí con la caída de las coautorías internacionales.

Fig. 11 Evolución de la coautoría con autores argentinos (CN) y extranjeros (CI), 1990-2005



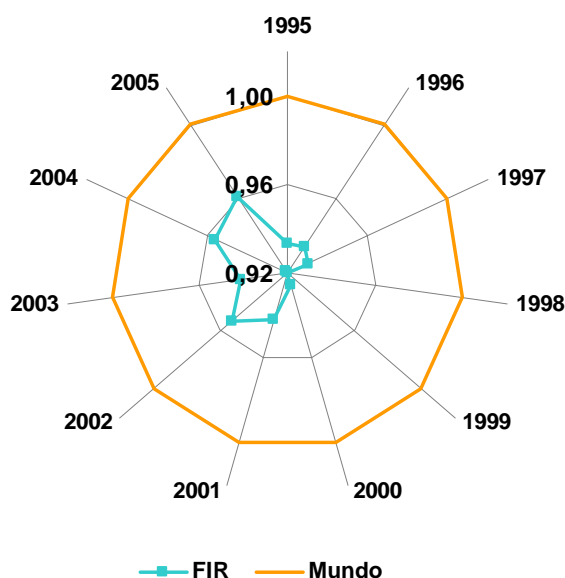
Estos datos no solo nos permiten poner de manifiesto como repercutió la recesión y crisis económica en las relaciones de cooperación científica, sino que además revelan que para 2002-2003 la tendencia decreciente de la productividad estaría netamente asociada a la merma de los recursos humanos registrada unos años antes, y a la disminución de los ritmos de crecimiento de la producción. Y que en el período posterior (2004-2005), este índice siguió decreciendo, porque efectivamente la mayor parte de los recursos incorporados al sistema fueron becarios que se habrían integrado a los equipos ya existentes. Porque además, aunque hubo un incremento de las coautorías, éste se debió principalmente al aumento de la colaboración con autores extranjeros.

3.6. Indicadores de visibilidad

En relación con los efectos que la crisis tuvo sobre la visibilidad de las contribuciones científicas, hemos encontrado que en 2003 se produjo una caída del Factor de Impacto Relativo (FIR) de Argentina respecto del Mundo (**FIG. 12**). Es posible que ello sea un efecto directo de la merma de la colaboración con autores extranjeros registrada en el período 1999-2002. En 2004, la visibilidad volvió a incrementarse y se mantuvo en 2005. De igual modo, los verdaderos efectos de la crisis sobre la visibilidad de las publicaciones no son posibles de evaluar sino después de pasados varios años, que permitan valorar las citas recibidas por parte de los trabajos publicados en el último tramo de cobertura del estudio, 2002-2005, que aunque

como hemos visto tuvo una fuerte inyección de insumos, paradójicamente es el período económico más desfavorable desde la perspectiva del contexto internacional.

Fig. 12 Factor de impacto relativo (FIR) de Argentina respecto del mundo, 1995-2005



4. Conclusiones

El período que abarca este estudio coincide con un contexto político y económico de profundas reformas y muchas fluctuaciones, que llevaron a Argentina a la peor crisis socioeconómica de su historia, y que como hemos visto reflejado en los resultados de esta investigación tuvieron importantes repercusiones sobre los modos de producción y difusión de los conocimientos del sistema científico nacional. Si tenemos en cuenta el protagonismo que tienen las universidades nacionales en el sistema, una primera conclusión es que el sector universitario público fue uno de los más afectados por la crisis.

Otra de las principales conclusiones a las que arribamos con esta investigación es que la comunidad académica y científica argentina ha mostrado rasgos de madurez y solidez. Ello es sin duda la cualidad que le ha permitido resistir a un contexto políticamente desfavorable para el sector, como lo fue la década de los noventa.

A pesar de esta fortaleza, el sector se vio fuertemente condicionado e influenciado por los avatares socioeconómicos por los que atravesó Argentina en el período de la crisis. Ello,

nos permite afirmar que los procesos cíclicos de avance y retroceso permanentes de la economía del país, son una de las principales causas de las dificultades de desarrollo científico sostenido, y consecuentemente del estancamiento de la inversión.

Los resultados de este estudio revelan, asimismo, una paradoja entre los sistemas político, económico y científico. Mientras durante los años noventa la ciencia y la tecnología estaban lejos de ser las prioridades del Estado, el sistema científico no presentó signos de debilidad, al menos desde la dimensión cuantitativa de la producción, que durante todos esos años registró un crecimiento de tipo exponencial. Ello, mientras el contexto económico y el tipo de cambio eran favorables (recordemos que durante la década del noventa regía en la Argentina un régimen de convertibilidad que establecía una paridad cambiaria de 1 peso = 1 dólar). Ahora bien, luego del período de recesión económica y de la crisis de 2001, y justamente cuando el Estado aparece con políticas y medidas orientadas a reactivar y fortalecer el sistema científico y tecnológico del país, es cuando, como una consecuencia de la depreciación externa de la moneda argentina, los ritmos de crecimiento de la producción científica se desaceleran y aparecen dificultades para sustentar la colaboración internacional, la publicación en revistas extranjeras, y un desarrollo científico en los niveles registrados en la anterior década; porque a pesar de tener un contexto político favorable esta vez, la economía y el tipo de cambio resultan desfavorables.

Bibliografía

ANLLÓ, G. et al. (2007). Crisis, recuperación y nuevos dilemas. La economía argentina 2002-2007. B. Kosacoff (ed.), *Crisis, recuperación y nuevos dilemas La economía argentina 2002-2007*. Naciones Unidas. Oficina de la CEPAL en Buenos Aires. Disponible en: <http://www.eclac.org/publicaciones/xml/1/32311/CapI.pdf> (Consulta: junio de 2008).

BENEDETTI, G. J. (2003). Luego de la década del noventa, ¿qué podemos aprender? *Redes: Revista De Estudios Sociales De La Ciencia*, 10(20), 43-58

BUCHBINDER, P. (2005). *Historia de las universidades argentinas*. Buenos Aires: Editorial Sudamericana

COITEUX, M. (2003). *Para entender diez años de convertibilidad en la Argentina*. Buenos Aires: CEPAL

HERRERA, A. O. (1995). Los determinantes sociales de la política científica en América Latina. Política científica explícita y política científica implícita. *Redes: Revista De Estudios Sociales De La Ciencia*, 2(5), 117-131

ISI. Web of Science (WoS). Philadelphia, Institute for Scientific Information. www.accesowok.fecyt.es/cursos/tipocursos/wos.html. (Consulta: 11 de noviembre de 2007).

KREIMER, P., & UGARTEMENDÍA, V. (2007). Ciencia en la Universidad: dimensiones locales e internacionales. *Atos De Pesquisa Em Educaçao*, 2(3), 461-485. Disponible en <http://proxy.furb.br/ojs/index.php/atosdepesquisa/article/viewPDFInterstitial/757/633> (Consulta: 21 de mayo de 2008).

LA NACIÓN. (2001). Descongelamiento de vacantes para científicos y personal de apoyo. La Nación, 26 de junio de 2001.

LA NACIÓN. (2002). Se reanuda el pago de subsidios a la ciencia. La Nación, 27 de junio de 2002.

LEE, S., & BOZEMAN, B. (2005). The Impact of Research Collaboration on Scientific Productivity. *Social Studies of Science*, 35(5), 673-702

MIGUEL, S. et al. (2006). Aproximación metodológica para la identificación del perfil y patrones de colaboración científica de dominios científicos universitarios. *Revista Española De Documentación Científica*, 29(1), 36-55

MIGUEL, S. (2008) Aproximación cuantitativa al análisis y visualización del dominio científico argentino, 1990-2005. Tesis doctoral presentada a la Universidad de Granada. España.

SECTIP. (1998). *Plan Nacional Plurianual de Ciencia y Tecnología 1998-2000*. <http://www.mincyt.gov.ar/planplur.htm> (Consulta: 15 de julio de 2008).

SECTIP. (2006). *Indicadores de Ciencia y Tecnología Argentina 2005*. Buenos Aires: Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología. Secretaría de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva. Disponible en: http://www.secyt.gov.ar/indicadores_2005/Indicadores_2005_indice.pdf.

SUBRAMANYAM, S. (1983). Bibliometric studies of research collaboration: a review. *Journal of Information Science*, 6, 33-38

VESSURI, H. M. C. (1987). The social study of science in Latin America. *Social Studies of Science*, 17, 519-554

VESSURI, H. M. C. (1995). El crecimiento de una comunidad científica en Argentina. *Cad. Hist. Fil. Ci., Campinas, Série 3*, 5 (especial), 173-222